

**Respostas de Clones de Cajueiro-anão ao
Comportamento Alimentar do Besouro-vermelho-
-do-cajueiro e Aspectos Biológicos da Praga**



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
155**

**Respostas de Clones de Cajueiro-anão ao
Comportamento Alimentar do Besouro-vermelho-
-do-cajueiro e Aspectos Biológicos da Praga**

Nívia da Silva Dias-Pini
Antônio Abelardo Herculano Gomes Filho
Gabriela Priscila de Sousa Maciel
Elaine Silva dos Santos
Francisco das Chagas Vidal Neto
Levi de Moura Barros
Patrik Luiz Pastori

***Embrapa Agroindústria Tropical
Fortaleza, CE
2018***

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

Embrapa Agroindústria Tropical
Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici
CEP 60511-110 Fortaleza, CE
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109
www.embrapa.br/agroindustria-tropical
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente
Gustavo Adolfo Saavedra Pinto

Secretária-executiva
Celli Rodrigues Muniz

Secretária-administrativa
Eveline de Castro Menezes

Membros
*Janice Ribeiro Lima, Marlos Alves Bezerra,
Luiz Augusto Lopes Serrano, Marlon Vagner
Valentim Martins, Guilherme Julião Zocolo, Rita
de Cassia Costa Cid, Eliana Sousa Ximendes*

Supervisão editorial
Ana Elisa Galvão Sidrim

Revisão de texto
José Cesamildo Cruz Magalhães

Normalização bibliográfica
Rita de Cassia Costa Cid

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Ariilo Nobre de Oliveira

Fotos da capa
Jackson de Lima Araújo

1ª edição
On-line (2018)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Agroindústria Tropical

Respostas de clones de cajueiro-anão ao comportamento alimentar do besouro-vermelho-
-do-cajueiro e aspectos biológicos da praga / Nivia da Silva Dias-Pini et al. – Fortaleza:
Embrapa Agroindústria Tropical, 2018.

23 p. : il. ; 14,8 cm x 21 cm. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa
Agroindústria Tropical, ISSN 1679-6543; 155).

Publicação disponibilizada on-line no formato PDF.

1. *Anacardium occidentale* L. 2. *Crimissa cruralis*. 3. Variabilidade genética. I. Dias-Pini,
Nivia da Silva. II. Gomes Filho, Antônio Aberlado Herculano. III. Maciel, Gabriela Priscila de
Sousa. IV. Santos, Elaine Silva dos. V. Vidal Neto, Francisco das Chagas. VI. Barros, Levi
de Moura. VII. Pastori, Patrick Luiz. VIII. Série.

CDD 632.76

Sumário

Resumo4

Abstract6

Introdução.....7

Material e Métodos8

Resultados e Discussão12

Conclusão.....21

Referências22

Respostas de clones de cajueiro-anão ao comportamento alimentar do besouro-vermelho-do-cajueiro e aspectos biológicos da praga

Nívia da Silva Dias-Pini¹

Antônio Abelardo Herculano Gomes Filho²

Gabriela Priscila de Sousa Maciel³

Elaine Silva dos Santos⁴

Francisco das Chagas Vidal Neto⁵

Levi de Moura Barros⁶

Patrik Luiz Pastori⁷

Resumo - Os objetivos deste trabalho foram avaliar as respostas de clones de cajueiro-anão ao comportamento alimentar do besouro-vermelho-do-cajueiro e realizar observações biológicas da praga. Foram avaliados em laboratório a atratividade, a preferência para alimentação e o consumo foliar em quatro clones comerciais e um ainda em avaliação, do banco de germoplasma da Embrapa. Folhas foram utilizadas como substrato para alimentação e oviposição. A duração do período de ovo-larva e a viabilidade dos estágios imaturos também foram avaliadas em laboratório. Entre os clones comerciais, o CCP 76 foi o mais atrativo, enquanto BR 226, BRS 189 e BRS 265 foram os menos preferidos pelo inseto para alimentação. O BRS 265 e o clone CAP MG-120 (ainda em avaliação) foram os menos consumidos. Os insetos não utilizaram as folhas para a deposição de ovos. As posturas foram realizadas aleatoriamente na gaiola de criação. A duração da fase embrionária foi, em

¹ Bióloga, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

² Engenheiro-agrônomo pela Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE

³ Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE

⁴ Engenheira-agrônoma, mestra em Agronomia Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE

⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

⁶ Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

⁷ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, professor da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE

média, de 30 dias, com alta mortalidade (96,2%). Sugere-se haver resistência do tipo não preferência para alimentação nos clones BR 226, BRS 189, BRS 265, CAP MG-120 e BRS 265.

Termos para indexação: *Anacardium occidentale*, *Crimissa cruralis*, variabilidade genética.

Response of dwarf cashew genotypes to feed behavior of cashew red beetle and biological aspects of the pest

Abstract - The aim of this study was to evaluate the response of dwarf cashew genotypes to feed behavior of cashew red beetle, as well as, to perform biological observations of the pest. We evaluated in the laboratory the attractiveness, preference for feeding and foliar consumption in five clones of the Embrapa germplasm bank, being four commercial and one still under evaluation. Leaves were used as substrate for feeding and oviposition. The duration of the egg-larva period and the viability of the immature stages were also evaluated in the laboratory. Among the commercial clones, the CCP 76 was the most attractive while BR 226, BRS 189 and BRS 265 were the less preferred by the insect for feeding. BRS 265 and the clone CAP MG-120 (still under evaluation) were the least consumed. The insects did not use the leaves of any clone for egg deposition which was randomly placed in the breeding cage. The embryonic phase duration was on average 30 days, with high mortality (96.2%). It is suggested the existence of resistance, feeding non-preference type, in the genotypes BR 226, BRS 189, BRS 265, CAP MG-120 and BRS 265.

Index terms: *Anacardium occidentale*, *Crimissa cruralis*, genetic variability.

Introdução

Na região Nordeste, o besouro-vermelho-do-cajueiro *Crimissa cruralis* Stall, 1858 (Coleoptera, Chrysomelidae) é praga secundária do cajueiro e controlado naturalmente pelo fungo entomopatogênico, *Beauveria bassiana*, (MESQUITA; BRAGA SOBRINHO, 2013; MESQUITA; BRAGA SOBRINHO, 2014). Esta praga vem ocorrendo com frequência no município de Pacajus, estado do Ceará. Isso se deve, provavelmente, à baixa pluviometria registrada nos últimos anos, que vem proporcionando condições inadequadas para o desenvolvimento do fungo no solo, uma vez que umidade relativa em torno de 90% favorece o fungo (ALVES, 1998), o que acarretou um aumento significativo da população desse inseto.

A larva inicia a alimentação provocando um rendilhado nas folhas, e, ao longo do seu desenvolvimento pela atividade de alimentação, culmina com a desfolha da planta (MESQUITA; BRAGA SOBRINHO, 2013).

Sabe-se que a redução nas populações dos inimigos naturais traz como consequência a erupção de pragas, ou seja, a mudança de "status" de praga secundária para praga-chave, devido ao aumento populacional de uma praga de menor importância (HARDIN et al., 1995; KOGAN, 1998).

Para o manejo das pragas, os cajucultores não dispõem de métodos de controle eficientes. Atualmente, a deltametrina é o único princípio ativo registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle da broca-das-pontas e tripes no cajueiro (AGROFIT, 2016). Sabe-se que o uso frequente e repetido de um único ingrediente ativo de inseticida acelera a seleção de populações resistentes ao produto utilizado (GEORGHIOU; TAYLOR, 1986).

Uma das alternativas de controle eficaz, dentro do contexto de Manejo Integrado de Pragas (MIP), é a resistência da planta hospedeira. No Brasil, estudos envolvendo a busca de fatores de resistência às pragas em genótipos de cajueiro são escassos. Na década de 1980, com a criação da Embrapa CNPCa/Centro Nacional de Pesquisa de Caju (hoje CNPAT/Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical), iniciou-se a geração de novas tecnologias para a cadeia produtiva do caju, como a implementação do "Programa de Melhoramento Genético do Cajueiro", que se destaca

pela disponibilização de genótipos geneticamente superiores, com plantas de alto potencial de produção de frutos, porte baixo e produção precoce, denominados cajueiro-anão (SERRANO; OLIVEIRA, 2013). Entretanto, os problemas fitossanitários continuaram afetando a cultura e, com isso, aumentando os custos de produção. Dessa forma, em Programas de Melhoramento, os estudos envolvendo a resistência varietal aos insetos-praga devem ser intensificados.

Considerando o dano que a *C. cruralis* pode causar na cultura do cajueiro, e devido ao risco potencial das pragas secundárias tornarem-se primárias, o trabalho teve por objetivos avaliar as respostas de clones de cajueiro-anão ao comportamento alimentar de *C. cruralis* e realizar observações biológicas da praga.

Material e Métodos

O estudo foi desenvolvido em condições de laboratório (27 ± 2 °C de temperatura, $70 \pm 10\%$ de umidade relativa e 12 horas de fotoperíodo), com o besouro-vermelho-do-cajueiro *Crimissa cruralis* Stall, 1858, em quatro clones comerciais de cajueiro-anão: BRS 189, BRS 226, CCP 76 e BRS 265, e o genótipo experimental CAP MG-120.

As larvas de segundo instar de *C. cruralis* foram coletadas em áreas cultivadas com cajueiro-anão no Campo Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, município de Pacajus, Ceará ($4^{\circ}10'35''\text{S}$ e $38^{\circ}28'19''\text{W}$; 79 m de altitude). Os insetos utilizados foram coletados em genótipos (CAP Pro-143/7 e CAP H-106/1) de cajueiro diferentes dos utilizados nos testes, a fim de evitar o condicionamento pré-imaginal (LARA, 1991).

Para avaliar a atratividade e a não preferência, os genótipos foram expostos aos insetos em teste com e sem chance de escolha. No teste com chance de escolha, discos de 2,0 cm de diâmetro foram retirados com o auxílio de um vazador de cada genótipo. Os cinco discos foram acondicionados, de maneira equidistante, em uma placa de Petri (8 cm de diâmetro e 1,5 cm de altura). Em seguida foram liberadas, no centro, 10 larvas de *C. cruralis* (3,0 mm de comprimento) por placa (Figuras 1A-B). As avaliações foram feitas aos 30, 60, 120, 360, e 720 minutos após a liberação.

No teste sem chance de escolha, a obtenção dos discos foliares e a avaliação foram semelhantes ao teste com chance de escolha. De cada clone foram utilizados dez discos foliares, individualizados em placas de Petri (8 cm de diâmetro e 1,5 cm de altura) (Figura 1C), e liberadas duas larvas de *C. cruralis* por placa. Cada placa foi considerada uma repetição.

Fotos: Antônio Abelardo Herculano G. Filho

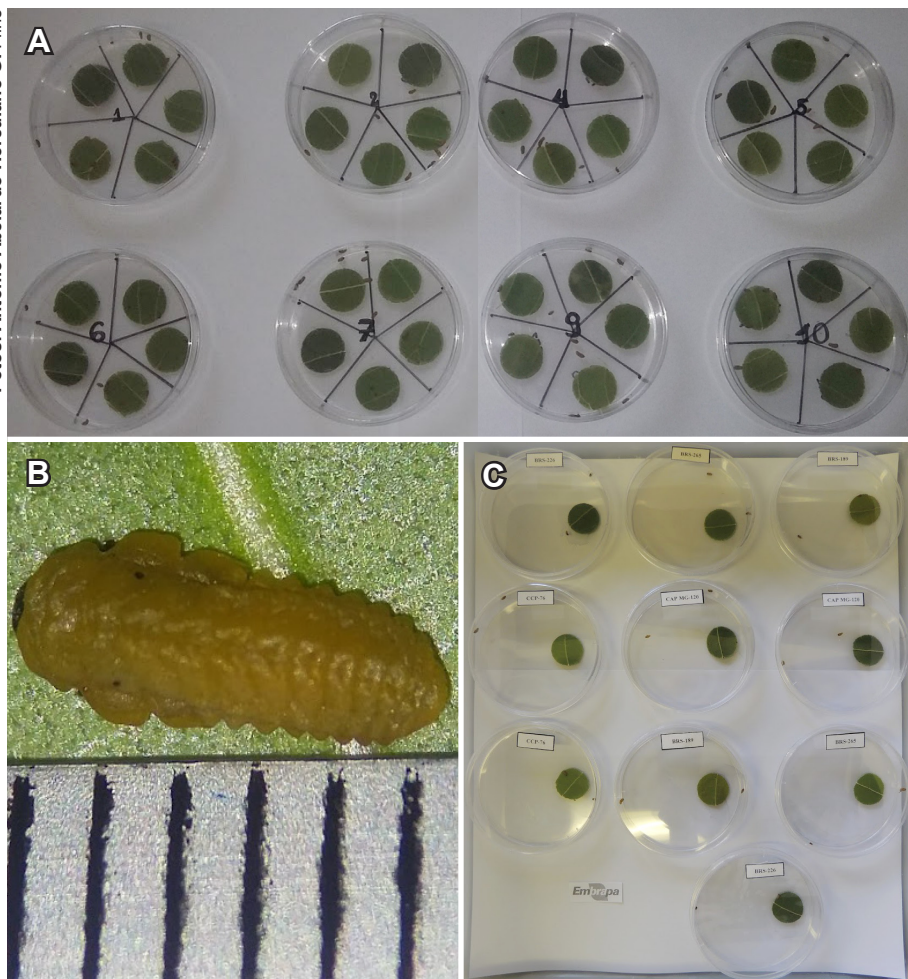


Figura 1. (A): teste com chance de escolha - placas de Petri contendo os diferentes genótipos de cajueiro; (B): larva de *Crimissa cruralis*; (C): teste sem chance de escolha - placas de Petri contendo diferentes genótipos de cajueiro. (Temperatura: $27 \pm 2^\circ\text{C}$, UR $70 \pm 10\%$; Fotoperíodo: 12 horas).

Em ambos os testes, considerou-se que a atratividade significa a capacidade dos clones atraírem as larvas jovens de *C. cruralis* por até 12 horas, após sua liberação nas placas. Já a não preferência representou a capacidade que as folhas dos clones possuem em permanecerem com o menor número de larvas alimentando-se por até 24 h após a liberação dos insetos.

Para quantificar a área foliar consumida de cada disco fornecido às larvas, utilizou-se o editor de imagens ImageJ. O consumo foi calculado com base na diferença entre a área dos discos de folhas no início dos testes e a área dos discos após o intervalo de consumo.

O delineamento utilizado nos testes com e sem chance de escolha foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x5, sendo os fatores constituídos (1) pelos genótipos; e (2) pelo tempo, com 10 repetições, perfazendo um total de 250 observações. Para o teste de não preferência o delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, sendo cinco tratamentos, dez blocos e uma parcela de cada tratamento por bloco.

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F), e, quando significativos, foram comparadas as médias dos genótipos pelo teste de Scott-Knott e o tempo por regressão a 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa Sisvar v. 5.3 (FERREIRA, 2010) para realização das análises e comparações das médias.

Aspectos biológicos

Para estudar os aspectos biológicos de *C. cruralis*, foi observado o comportamento de uma população do inseto em quatro plantas de cajueiro no CEP. As observações foram realizadas semanalmente, em que foram visualizados hábitos de acasalamento, postura, movimentação na planta, alimentação e a ocorrência de inimigos naturais.

Dessa população, coletaram-se 30 indivíduos adultos (idade e sexo desconhecidos), os quais foram mantidos em gaiolas de plástico transparente (34 x 21 x 31 cm,) com o lado anterior, posterior e superior revestidos com tecido voile para auxiliar na ventilação (Figura 2A). Diariamente foram disponibilizadas na gaiola folhas de cajueiro-anão para alimentação e oviposição dos insetos.

Fotos: Antônio Abelardo Herculano Gomes Filho

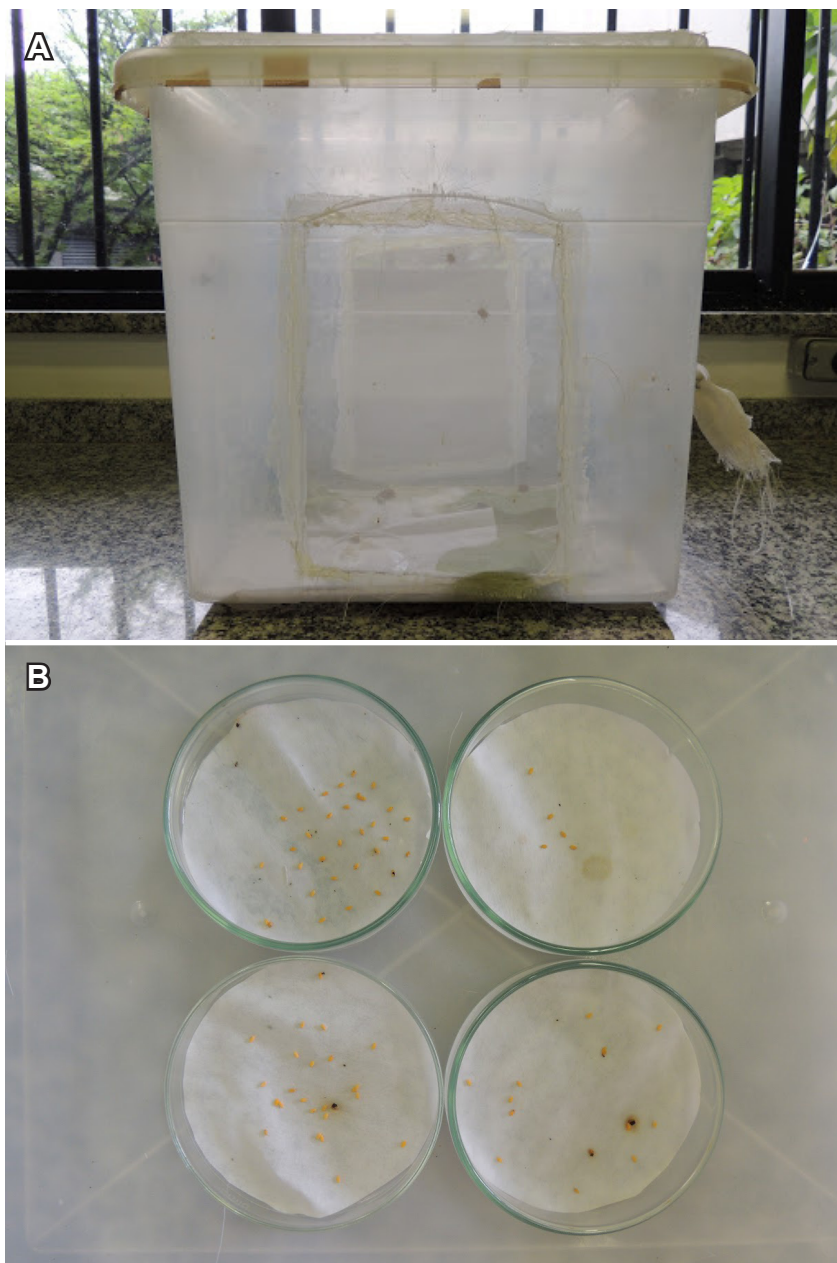


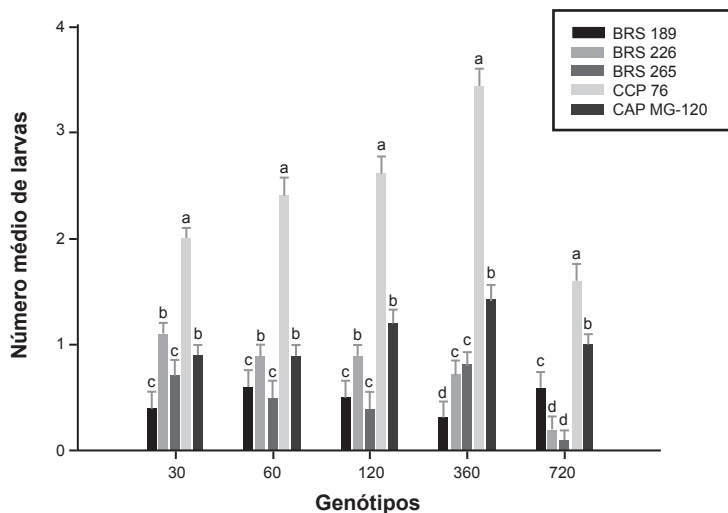
Figura 2. (A): gaiolas utilizadas para manutenção de adultos de *Crimissa cruralis* em laboratório; (B): placas de Petri com ovos de *C. cruralis* obtidos em laboratório. (Temperatura: 27 ± 2 °C, UR $70 \pm 10\%$; Fotofase: 12 horas).

Os ovos obtidos em laboratório foram coletados diariamente e acondicionados em placas de Petri (1,5 cm de altura e 8 cm de diâmetro) (Figura 2B), revestidas com papel filtro umedecido e mantidos em BOD a 27 ± 2 °C, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 12 horas. Após a eclosão, as mesmas condições foram oferecidas para as larvas, ofertando-se diariamente folhas de cajueiro para alimentação, com o objetivo de acompanhar a duração do período de ovo-larva e a viabilidade.

Resultados e Discussão

Houve interação significativa do fator genótipo com o fator tempo, para a atratividade, apenas no teste com chance de escolha. Em todos os tempos avaliados, observou-se o maior número de larvas no genótipo CCP 76, considerado o genótipo mais atrativo (Figura 3 A). Nos tempos 30, 60 e 120 minutos, obteve-se o menor número de larvas para os genótipos BRS 189 e BRS 265, com valores intermediários para os genótipos BRS 226 e CAP MG-120. Aos 360 minutos de ensaio, o genótipo BRS 189 teve menor número de larvas, e os genótipos BRS 226, BRS 265 e CAP MG-120 com valores intermediários. Aos 720 minutos, os genótipos BRS 226 e BRS 265 tiveram menor número de larvas, e os genótipos BRS 189 e CAP MG-120 com valores intermediários. Para o genótipo BRS 189, não houve variação no seu número de larvas durante todo o tempo avaliado. Para o genótipo BRS 226, observou-se uma equação linear com relação inversa entre o tempo e o número de larvas, com um decréscimo de 0,0012 larvas para cada minuto (Figura 3 B). O genótipo BRS 265 teve um pico de 0,58 larvas no tempo de 141 minutos; já o genótipo CCP 76 teve um pico de 3,85 larvas para o tempo de 455 minutos; e o genótipo CAP MG-120 teve um ponto máximo de 1,44 larvas para o tempo de 400 minutos.

A



B

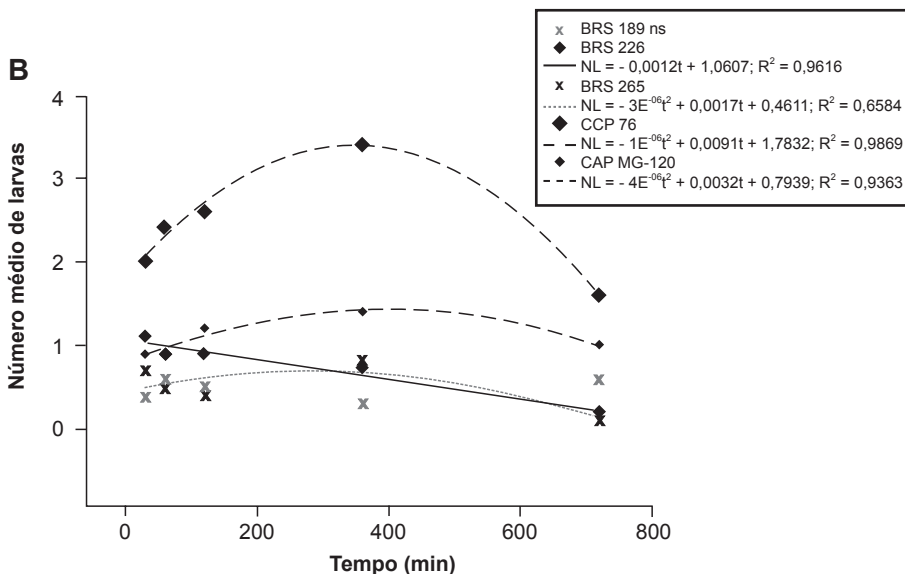


Figura 3. (A): número médio de larvas de *C. cruralis*, atraídas por genótipos de cajueiro em teste com chance de escolha; (B): número médio de larvas de *C. cruralis*, atraídas por genótipos de cajueiro em diferentes intervalos de tempo em teste com chance de escolha. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$). ns = não significativo, NL = número de larvas, t = tempo.

No teste de confinamento, não houve interação significativa entre os fatores. Os clones mais atrativos à *C. cruralis* foram BRS 189, BRS 226, CAP MG-120 e CCP 76, que diferiram do clone BRS 265, o qual foi menos atrativo (Figura 4 A). Quanto ao número médio de larvas (Figura 4 B), em relação aos intervalos de tempo avaliados, observou-se um ponto máximo no número de larvas de 0,51 larvas aos 410 minutos de ensaio.

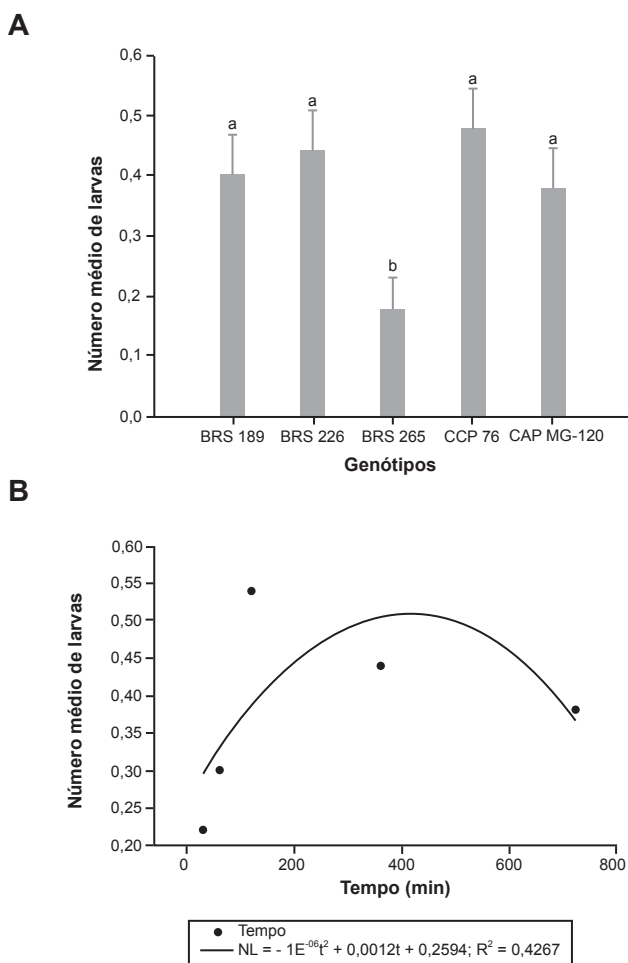


Figura 4. Número médio de larvas de *C. cruralis* atraídas por genótipos de cajueiro (A), em diferentes intervalos de tempo (B). Teste de confinamento. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$). NL = número de larvas, t = tempo.

Foi possível discriminar os clones pela atratividade, e de forma geral o clone BRS 265 foi o menos atrativo ao inseto. Assim, esses resultados indicam que, possivelmente, haja presença de fatores de atração e/ou de repelência nas plantas dos diferentes clones que possam afetar a atratividade e a permanência de *C. cruralis* nas plantas.

De acordo com Lara (1991), a atratividade é consequência da presença de substâncias voláteis que circulam em direção e entre os discos foliares, os quais podem ser atrativos e responsáveis pela fase inicial de seleção hospedeira para alimentação ou oviposição. Por meio do sistema nervoso central (SNC), os insetos são capazes de avaliar a intensidade dos sinais presentes, como, por exemplo, os semioquímicos provenientes do hospedeiro, e interpretá-los, identificando se a substância em questão é deterrente e tóxica ou atraente (DETHIER, 1982).

No teste com chance de escolha para a não preferência para alimentação, houve diferença entre os tratamentos (Figura 5). Os clones BRS 226, BRS 189, e CCP 76 foram os mais preferidos em relação aos clones BRS 265 e CAP MG-120. Entretanto, para o teste sem chance não houve diferenças, ou seja, as larvas não sofreram influência dos clones.

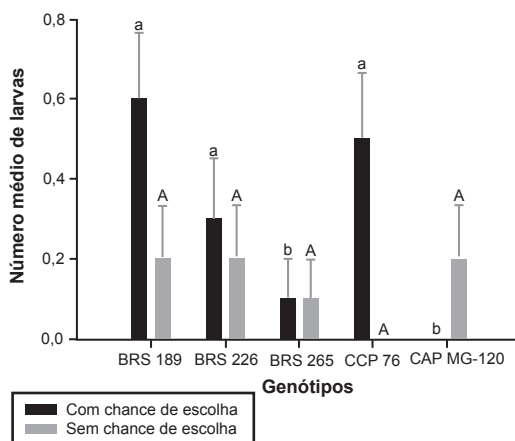


Figura 5. Número de larvas de *Crimissa cruralis*, em clones de cajueiro-anão, 24 horas após a liberação. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$). Letras minúsculas: comparação entre os genótipos em teste com chance de escolha. Letras maiúsculas: comparação entre os genótipos em teste sem chance de escolha.

Quanto ao consumo foliar, houve diferença entre os tratamentos (Figura 6). No ensaio com chance de escolha, os clones BRS 189, BRS 226 e CCP 76 foram os mais consumidos, e os clones BRS 265 e CAP MG-120 os menos consumidos. Já no teste sem chance de escolha, apenas o clone CCP 76 diferiu dos demais tratamentos, apresentando-se como o mais consumido.

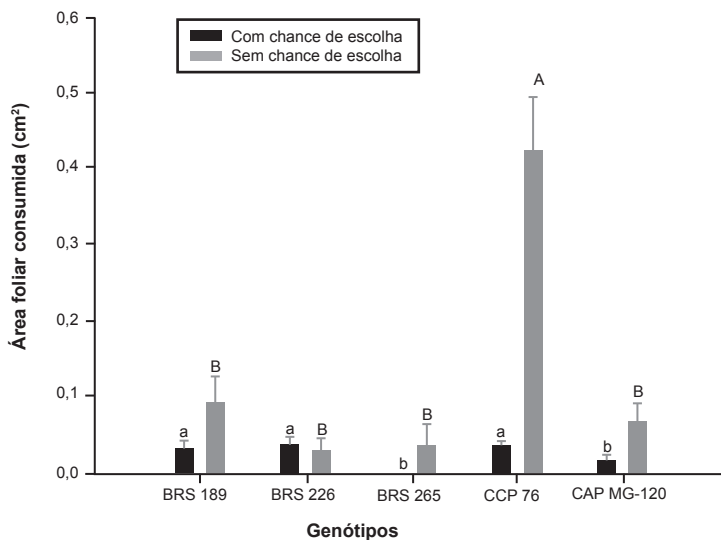


Figura 6. Área foliar consumida (cm²) de clones de cajueiro-anão por larvas de *Crimissa cruralis* em teste de preferência alimentar. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$). Letras minúsculas: comparação entre os genótipos em teste com chance de escolha. Letras maiúsculas: comparação entre os genótipos em teste sem chance de escolha.

O clone comercial BRS 265 foi pouco atrativo e menos consumido, indicando que, além de conter poucos compostos atraentes, também pode conter substâncias deterrentes à alimentação do inseto. A preferência alimentar por determinados genótipos está relacionada à volatilização de substâncias químicas das folhas, que podem afetar a seleção hospedeira (VENDRAMIM; GUZZO, 2009).

Além disso, as características físicas das superfícies foliares, como pilosidade, presença de tricomas, cerosidade, espessura, dureza e textura da epiderme, são fatores que podem afetar a preferência do inseto por uma

planta, tanto para alimentação quanto para oviposição (LUCAS et al., 2000). No entanto, para cajueiro, estes fatores químicos e físicos não são conhecidos e precisam ser investigados.

Aspectos biológicos

Em campo, a postura é feita nas fendas ou orifícios no tronco das plantas. Logo após a oviposição, as fêmeas secretam uma substância que recobre toda a superfície dos ovos que se encontram fora da fenda, em contato com o ambiente externo (Figura 7A).

O acasalamento dessa espécie ocorre em qualquer horário do dia. Após o desenvolvimento embrionário, as larvas eclodem e se movimentam no sentido da copa da planta em busca das folhas para alimentação (Figura 7B).

A larva inicia a alimentação provocando um rendilhado nas folhas, e ao longo do seu desenvolvimento pela atividade de alimentação, culmina com a desfolha da planta (Figura 7C).

No seu último instar larval, a larva desce pelo tronco até o solo, onde se transforma em pupa, permanecendo até a emergência dos adultos (Figuras 7D-E).

Em campo, também foi observado que os adultos e as larvas de *C. cruralis* são atacados por fungos entomopatogênicos, *Beauveria bassiana*, conforme relatado por Mesquita e Braga Sobrinho (2014) (Figura 7F).

Não foi possível manter insetos adultos de *C. cruralis* nas condições de laboratório empregadas neste estudo. A manutenção de insetos, imaturos e adultos, e a obtenção de ovos constituem ainda um dos maiores entraves para a criação de insetos em laboratório. Para isso, outras condições de criação devem ser empregadas.

Os adultos não ovipositaram nas folhas de cajueiro-anão, e a postura foi realizada aleatoriamente em toda a extensão da gaiola de criação (Figura 8A), comprovando as observações de campo, em que não foi verificada a oviposição desprotegida.

Fotos: Antônio Abelardo Herculano Gomes Filho

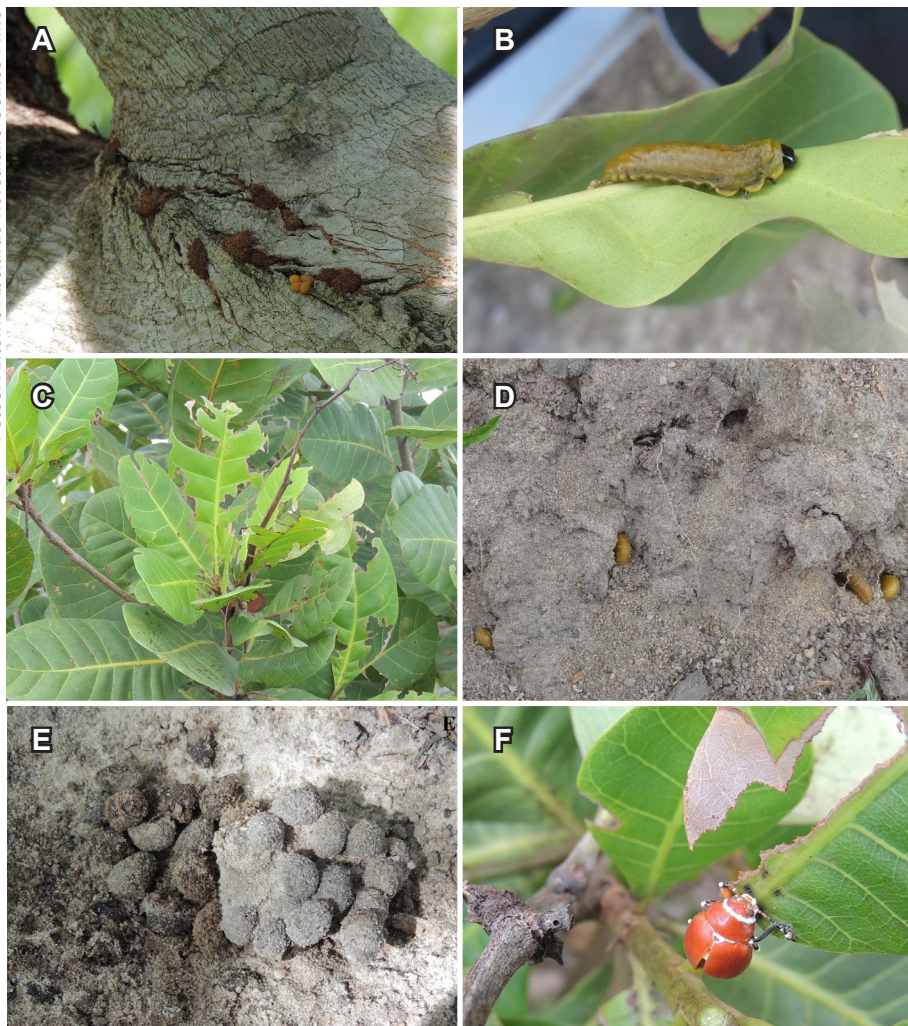


Figura 7A-F. (A): ovos de *Crimissa cruralis* em fendas de tronco de cajueiro-anão; (B): larva de *C. cruralis*; (C): desfolha em plantas de cajueiro-anão; (D): pré-pupas junto ao tronco de cajueiro-anão no solo; (E): pupas no solo; (F): adulto de *C. cruralis* infectado por *Beauveria bassiana*. Campo Experimental da Embrapa, Pacajus/CE, 2015.

Não foi possível manter insetos adultos de *C. cruralis* nas condições de laboratório empregadas neste estudo. A manutenção de insetos, imaturos e adultos, e a obtenção de ovos constituem ainda um dos maiores entraves

para a criação de insetos em laboratório. Para isso, outras condições de criação devem ser empregadas.

Os adultos não ovipositaram nas folhas de cajueiro-anão, e a postura foi realizada aleatoriamente em toda a extensão da gaiola de criação (Figura 8A), comprovando as observações de campo, em que não foi verificada a oviposição desprotegida.

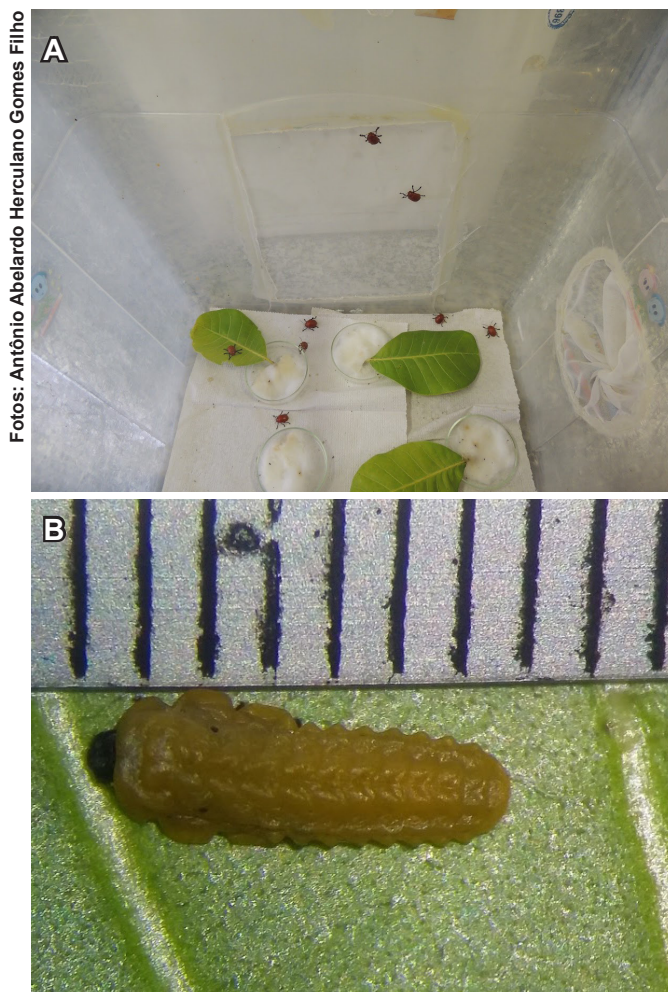


Figura 8A-B. (A): detalhe dos ovos de *Crimissa cruralis* na parede da gaiola de criação; (B): larva de *C. cruralis* obtidas na criação em laboratório.

Fêmeas de algumas espécies de Curculionidae ovipositam no solo, em resíduos presentes na superfície do solo e em fendas de diferentes tamanhos (GUEDES; PARRA, 2004). Espécies grandes ($\geq 2,0$ cm) não conseguem ovipositar na parte aérea da planta (LOIÁCONO; MARVALDI, 1994). As fêmeas de *C. cruralis* secretam uma substância adesiva durante a oviposição, visando proteger a postura de inimigos naturais e das adversidades climáticas. Os ovos não aderem ao substrato nas folhas em razão do que, possivelmente, não ocorre postura. Desta forma, há necessidade de se conhecer o processo de oviposição em condições naturais para utilização, em laboratório, de técnicas ou métodos que se aproximem das condições que ocorrem na natureza.

Observou-se que os adultos provenientes do campo e mantidos em laboratório não se alimentaram das folhas de cajueiro, pois não foi observado alteração de área foliar (Figura 8A).

A duração da fase embrionária dos insetos foi, em média, de 34 dias, com alta mortalidade (96,2%), sendo necessário acompanhar a fase larval com ovos provenientes de outras posturas. As larvas sobreviveram, em média, 9,3 dias e assim não completaram a fase larval. A baixa viabilidade pode ser em razão das condições de umidade, temperatura ou alguma característica de sobrevivência intrínseca ao inseto que ocorra no campo.

Em laboratório, a longevidade dos adultos foi muito baixa, ocorrendo a morte deles, em média, cinco dias após o início da manutenção. A sobrevivência e o desenvolvimento dos insetos são afetados pelo tipo de alimentação, pela temperatura e umidade a que estes são submetidos (ASHWORTH, 1993). Portanto, é necessário o aprofundamento das observações dos aspectos biológicos desta praga em campo, para a obtenção de mais informações que permitam a elaboração de um sistema de criação em condição de laboratório mais eficiente.

A literatura relata poucos estudos da biologia e do desenvolvimento desse inseto, provavelmente devido às dificuldades de se criar em laboratório insetos com um ciclo de vida longo. O período de ovo-adulto deste inseto dura, em média, 275 dias, tendo sido verificado que o período médio de incubação é de 38,91 dias; o período médio da larva é de 35,59 dias; e o de pré-pupa e pupa é de 190,91 dias. O período de postura corresponde, em média, a 93,20 dias, e o número médio de ovos por fêmea é 122 (MELO; BLEICHER, 1998) (Figura 9).

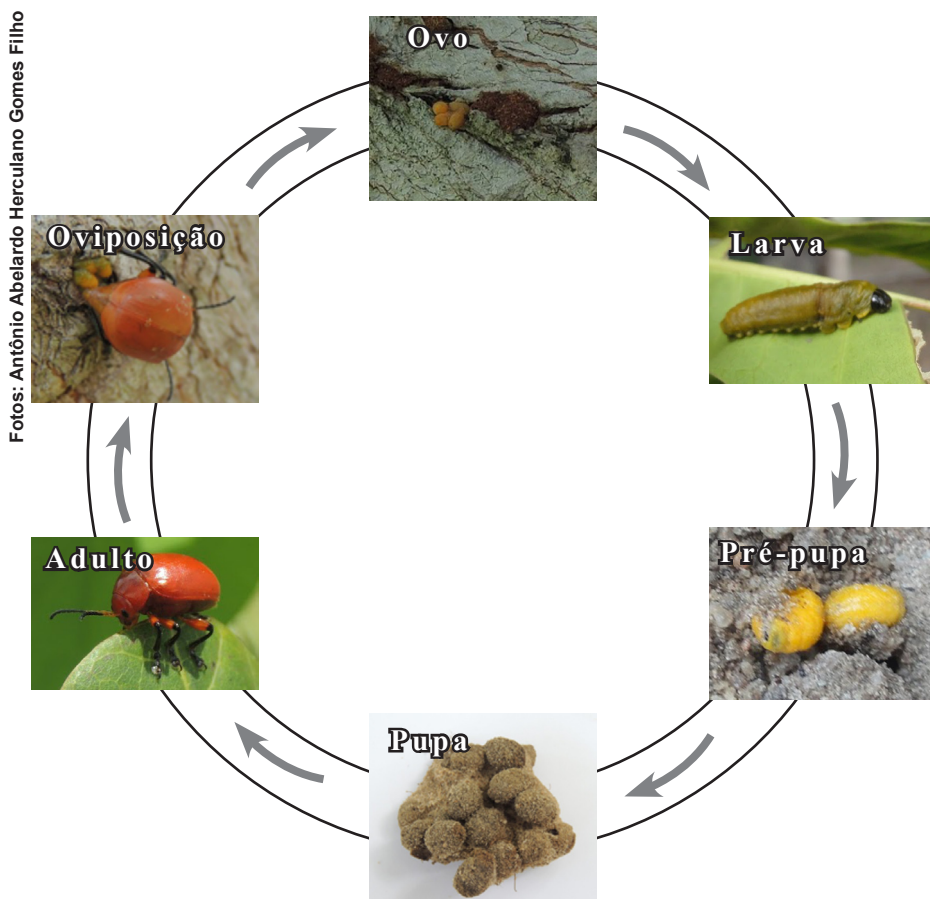


Figura 9. Ciclo biológico (ovo-adulto) de *Crimissa cruralis*.

Fonte: Gomes Filho (2016).

Conclusões

- Os clones BR 226, BRS 189 e BRS 265 são menos preferidos pelo inseto para alimentação, enquanto CAP MG-120 e BRS 265 são os menos consumidos.
- Não foi possível manter a criação de *C. cruralis* em condições de laboratório no presente estudo.

Referências

- AGROFIT Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. **Consulta de Praga/Doença**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/servicos-e-sistemas/sistemas/agrofit>>. Acesso em: 26 jan. 2016.
- ALVES, S. B. **Controle microbiano de insetos**. São Paulo: Manole, 1998. p. 386.
- ASHWORTH, J. R. The biology of *Lasioderma serricorne*. **Journal of Stored Products Research**, v. 29, n. 4, p. 291-303, 1993.
- DETHIER, V. G. Mechanism of host-plant recognition. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 31, p. 49-56, 1982.
- FERREIRA, D. F. **SISVAR - Sistema de análise de variância**. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.
- GEORGHIOU, G. P.; TAYLOR, C. E. Factors influencing the evolution of resistance. In: NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Pesticide resistance: strategies and tactics for management**. Washington: National Academy Press, 1986. p.157-169.
- GUEDES, J. V. C.; PARRA, J. R. P. Oviposição dos curculionídeos-das-raízes dos citros (Coleoptera: Curculionidae). **Ciência Rural**, v. 34, n. 3, p. 673-678, 2004.
- GOMES FILHO, A. H. **Resistência de clones de cajueiro-anão à *Crimissa cruralis* Stall 1858 (Coleoptera: Chrysomelidae) e observações bioecológicas**. 2016. 38 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- HARDIN, M. R.; BENREY, B.; COLL, M.; LAMP, W. O.; RODERICK, G. K.; BARBOSA, P. Arthropod pest resurgence: an overview of potential mechanisms. **Crop Protection**, v. 14, n. 1, p. 3-18, 1995.
- KOGAN, M. Integrated pest management historical perspectives and contemporary developments. **Annual Review of Entomology**, v. 43, n. 1, p. 243-270, 1998.
- LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. São Paulo: Ícone, 1991. p. 336.
- LOIÁCONO, M. S.; MARVALDI, A. E. Biología y daños ocasionados. In: LANTERI, A. A. (Ed.) **Bases para el control integrado de los gorgojos de la alfalfa**. La Plata: De la Campana, 1994. p. 49-55.
- LUCAS, P. W.; TURNER, I. M.; DOMINY, N. J.; YAMASHITA, N. Mechanical defences to herbivory. **Annals of Botany**, v. 86, p. 913-920, 2000.

MELO, Q. M. S.; BLEICHER, E. Pragas do cajueiro. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O. (Ed.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília, DF; Embrapa-SPI; Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998. Cap. 4, p. 54-79. Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_4783.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2016.

MESQUITA A. L. M.; BRAGA SOBRINHO, R. Ocorrência e importância de inimigos naturais de pragas em cajueiro no estado do Ceará (Brasil). **Essentia**, v. 16, p. 103-110, 2014.

MESQUITA A. L. M.; BRAGA SOBRINHO, R. Pragas e doenças do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P. (Ed.). **Agronegócio caju: práticas e inovações**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p.195-215.

SERRANO, L. A. L.; OLIVEIRA, V. H. Aspectos botânicos, fenologia e manejo da cultura do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P. (Ed.). **Agronegócio caju: práticas e inovações**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 77-175.

VENDRAMIM, J. D.; GUZZO, E. C. Resistência de plantas e a bioecologia e nutrição dos insetos. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (Ed.). **Bioecologia e nutrição dos insetos: base para o manejo integrado de pragas**. Brasília. DF: Embrapa, 2009. p. 1055-1105.



Agroindústria Tropical

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

